

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Ryo MOTOHASHI et al.
Appl. No: : Not Yet Assigned PCT Branch
Filed : Concurrently Herewith PCT/JP03/14858
For : MAGNETICALLY ACTUATED TOOTHBRUSH


CLAIM OF PRIORITY

Commissioner for Patents
U.S. Patent and Trademark Office
Customer Service Window, Mail Stop _____
Randolph Building
401 Dulany Street
Alexandria, VA 22314

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 and 365 based upon Japanese Application No. 2002-341720, filed November 26, 2002. The International Bureau already should have sent a certified copy of the Japanese application to the United States designated office. If the certified copy has not arrived, please contact the undersigned.

Respectfully submitted,
Ryo MOTOHASHI et al.


Bruce H. Bernstein Leslie J. Paperner
Reg. No. 29,027 Reg. No. 33,329

February 24, 2005
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.
1950 Roland Clarke Place
Reston, VA 20191
(703) 716-1191

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

20.11.03

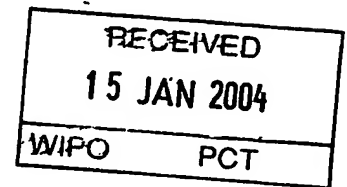
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年11月26日

出願番号
Application Number: 特願2002-341720
[ST. 10/C]: [JP 2002-341720]

出願人
Applicant(s): 松下電工株式会社

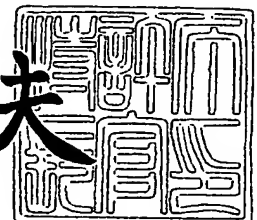


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年12月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 02P02523

【提出日】 平成14年11月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 A46B 13/02

【発明の名称】 電動ハブラシ

【請求項の数】 13

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社
内

【氏名】 本橋 良

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社
内

【氏名】 国田 智裕

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社
内

【氏名】 谷口 真一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社
内

【氏名】 平田 勝弘

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社
内

【氏名】 長谷川 祐也

【特許出願人】

【識別番号】 000005832.
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地
【氏名又は名称】 松下電工株式会社

【代理人】

【識別番号】 100067828
【弁理士】
【氏名又は名称】 小谷 悦司

【選任した代理人】

【識別番号】 100075409
【弁理士】
【氏名又は名称】 植木 久一

【選任した代理人】

【識別番号】 100096150
【弁理士】
【氏名又は名称】 伊藤 孝夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012472
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9112025
【包括委任状番号】 9205886

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電動ハブラシ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ブラシと、ブラシを駆動するアクチュエータを有する本体とを具備した電動ハブラシであって、

前記アクチュエータには、前記ブラシを装着する駆動軸と、前記駆動軸を軸線方向に往復運動させる第一磁気回路と、前記駆動軸を軸線周り方向に往復運動させる第二磁気回路とを備え、

前記第一磁気回路及び第二磁気回路は、直接的に前記駆動軸を運動させることを特徴とする電動ハブラシ。

【請求項 2】 前記第一磁気回路及び第二磁気回路が同時に駆動可能であることを特徴とする請求項 1 記載の電動ハブラシ。

【請求項 3】 前記軸線方向の往復運動と前記軸線周りの往復運動における周波数の比率及び／又は位相を調節可能とすることを特徴とする請求項 2 記載の電動ハブラシ。

【請求項 4】 ブラシの軸線方向の往復運動の周波数と、軸線周り方向の往復運動の周波数とが一致していることを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の電動ハブラシ。

【請求項 5】 ブラシの軸線方向の二倍以上の整数倍の周波数で、軸線周り方向の往復運動がなされることを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の電動ハブラシ。

【請求項 6】 ブラシの軸線周り方向の二倍以上の整数倍の周波数で、軸線方向の往復運動がなされることを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の電動ハブラシ。

【請求項 7】 ブラシの軸線方向の往復運動の周波数と、軸線周り方向の往復運動の周波数との比が整数倍でないことを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の電動ハブラシ。

【請求項 8】 ブラシの軸線方向の往復運動と、軸線周り方向の往復運動との位相が一致していることを特徴とする請求項 2 乃至 7 のいずれかに記載の電動

ハブラシ。

【請求項 9】 ブラシの軸線方向の往復運動と、軸線周り方向の往復運動との位相が一致しないことを特徴とする請求項 2 乃至 7 のいずれかに記載の電動ハブラシ。

【請求項 10】 前記第一磁気回路と第二磁気回路とが、各々独立して所定の周波数及び位相に励磁されることを特徴とする請求項 1 記載の電動ハブラシ。

【請求項 11】 ブラシの軸線方向の往復運動の振幅が 4 mm 以下であることを特徴とする請求項 1 ～ 10 記載の電動ハブラシ。

【請求項 12】 ブラシの軸線方向の往復運動の周波数が 100 Hz ～ 350 Hz であることを特徴とする請求項 1 ～ 11 記載の電動ハブラシ。

【請求項 13】 ブラシの軸線周り方向の往復角度が 20° 以下であることを特徴とする請求項 1 ～ 12 記載の電動ハブラシ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、電動ハブラシに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の電動ハブラシとしては、本体内に回転モータと運動変換用カムを用いてブラシを運動させるもの（例えば、特許文献 1 参照。）がある。この電動ハブラシは、本体グリップ内に内蔵された回転モータの運動を前記カムにより本体上部から突出する駆動軸を運動させ、前記駆動軸に取り付けたブラシを運動させるものである。

【0003】

【特許文献 1】

特開平 9-173360 号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような電動ハブラシでは、運動変速用カムを介して駆動軸

を駆動させているため、高速運動させることが出来ず、歯垢除去効果を向上させる点では限界があった。

【0005】

本発明は前記の課題を鑑みて発明したものであって、その目的とするところは、前記電動ハブラシにおいて、前記駆動軸及びブラシを高速に往復運動可能とすることにより、歯垢除去効果をさらに向上させる電動ハブラシを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明は、ブラシと、ブラシを駆動するアクチュエータを有する本体とを具備した電動ハブラシであって、前記アクチュエータには、前記ブラシを装着する駆動軸と、前記駆動軸を軸線方向に往復運動させる第一磁気回路と、前記駆動軸を軸線周り方向に往復運動させる第二磁気回路とを備え、前記第一磁気回路及び第二磁気回路は、直接的に前記駆動軸の運動をさせるものである。

【0007】

この電動ハブラシを用いると、ブラシを装着する駆動軸は、直接的に前記第一磁気回路及び第二磁気回路から駆動されるため、従来のようにカム、ギア等のような機械要素を介在させる必要がなく、高速運動が可能とされる。

【0008】

さらに、前記駆動軸は、軸線方向に往復運動させる第一磁気回路のみならず、軸線周り方向に往復運動させる第二磁気回路によっても動作するため、従来のように軸線方向のみの運動に限定されることなく、軸線周りにも運動され、多方向に運動可能となる。よって、歯垢除去効果を向上させることが可能となる。

【0009】

請求項2の発明は、前記電動ハブラシにおいて、前記第一磁気回路及び第二磁気回路が同時に駆動可能とするものである。

【0010】

この電動ハブラシが動作する場合、前記第一磁気回路及び第二磁気回路は同時に駆動されるため、前記ブラシは多方向に運動される。

【0011】

請求項3の発明は、前記電動ハブラシにおいて、前記軸線方向の往復運動と前記軸線周りの往復運動における周波数の比率及び／又は位相を調節可能とすることを特徴とするものである。

【0012】

この場合、前記ブラシを様々な軌跡を描いて動作するように調節することが可能となる。よって、歯垢の付着状態に応じて、適切な動作状況に適宜調整することが可能となり、より確実に歯垢を除去することができる。

【0013】

請求項4の発明は、請求項2又は3記載の電動ハブラシにおいて、ブラシの軸線方向の往復運動の周波数と、軸線周り方向の往復運動の周波数とが一致しているものである。

【0014】

この場合、必ず、1周期で軸線方向と軸線周り方向との運動が各々1往復行われる。よって、1周期毎に歯頸部と歯間部とを確実に磨くことができ、確実に歯垢が除去できる。

【0015】

請求項5の発明は、請求項2又は3記載の電動ハブラシにおいて、ブラシの軸線方向の二倍以上の整数倍の周波数で、軸線周り方向の往復運動がなされることを特徴とするものである。

【0016】

この場合、軸線方向に一回往復運動するごとに軸線周り方向には二往復分歯間を磨くことができるため、特に歯間に付着した歯垢をより確実に除去する上で有効である。

【0017】

請求項6の発明は、請求項2又は3記載の電動ハブラシにおいて、ブラシの軸線周り方向の二倍以上の整数倍の周波数で、軸線方向の往復運動がなされるものである。

【0018】

この場合、ローリング方向に一往復運動するごとに二往復分歯頸部が磨けるため、歯頸部に付着した歯垢をより確実に除去する上で有効である。

【0019】

請求項7の発明は、請求項2又は3記載の電動ハブラシにおいて、ブラシの軸線方向の往復運動の周波数と、軸線周り方向の往復運動の周波数との比が整数倍でないものである。

【0020】

この場合、ブラシの動きがランダムになり、特にブラシの当てる位置を意識しなくても、様々な角度から歯を磨くことが出来る。よって、磨き残しが発生しにくくなり、より確実に歯垢を除去することができる。

【0021】

請求項8の発明は、請求項2又は3記載の電動ハブラシにおいて、ブラシの軸線方向の往復運動と、軸線周り方向の往復運動との位相が一致しているものである。

【0022】

この場合、ブラシの動きは、特定の位置を集中的に通る運動となる。よって、特定の位置に集中的に付着した歯垢を除去することが可能となる。

【0023】

さらに、請求項9に記載のような、ブラシの軸線方向の往復運動と、軸線周り方向の往復運動との位相が一致しない状態にも調節可能とすることにより、ブラシをより多様な軌跡で動作させることが出来るため、磨き残りが発生しにくくなり、より確実に歯垢を除去することができる。

【0024】

請求項10の発明は、請求項1記載の電動ハブラシにおいて、前記第一磁気回路と第二磁気回路とが、各々独立して所定の周波数及び位相に励磁されるものである。

【0025】

この場合、歯垢の付着状態に応じて、適切な動作状況に適宜調節することが可能となり、より確実に歯垢を除去することができる。

【0 0 2 6】

請求項 1 1 の発明は、請求項 1 ～ 1 0 記載の電動ハブラシにおいて、ブラシの軸線方向の往復運動の振幅が 4 mm 以下であるものである。

【0 0 2 7】

この場合、ブラシが歯茎に当接する可能性が軽減するため、歯茎に優しい電動ハブラシにすることが可能となる。

【0 0 2 8】

請求項 1 2 の発明は、請求項 1 ～ 1 1 記載の電動ハブラシにおいて、ブラシの軸線方向の往復運動の周波数が 1 0 0 H z ～ 3 5 0 H z であるものである。

【0 0 2 9】

この場合、優しい刺激で歯を磨きつつも高い歯垢除去効果を発揮することが可能となる。

【0 0 3 0】

請求項 1 3 の発明は、請求項 1 ～ 1 2 記載の電動ハブラシにおいて、ブラシの軸線周り方向の往復角度が 2 0 ° 以下であるものである。

【0 0 3 1】

この場合においても、ブラシが歯茎に当接する可能性が軽減するため、歯茎に優しい電動ハブラシにすることが可能となる。

【0 0 3 2】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を添付図面に示す実施形態につき、図 1 ～ 図 5 に基づいて詳述する。

【0 0 3 3】

図 1 は本実施形態の電動ハブラシの断面図を示す。

【0 0 3 4】

この電動ハブラシは、ブラシ 1 と、本体 2 とを備え、本体 2 には、ブラシ 1 を装着する駆動軸 8 を備えたアクチュエータ 6 と、制御部（図示せず）と、電池 3 と、インバータ（図示せず）と、充電ブロック 5 とを備えている。

【0 0 3 5】

アクチュエータ 6 は、図 1、図 2 に示すとおり、駆動軸 8 と、第一磁気回路 6 a と、第二磁気回路 6 b と、共振用コイルバネ 15、17 とを備え、これらの部材は、円筒形のケース 7 に収納されている。なお、駆動軸 8 は、その一部がケース 7 から突出しており、この突出部分にブラシ 1 が装着される。

【0036】

駆動軸 8 は、ヘッド軸 8 a と、連結軸 8 b とを備えている。そして、連結軸 8 b には、その外周に第一永久磁石 9 と、第二永久磁石 12 とが一定間隔を隔てて取り付けられている。

【0037】

このようにブラシ 1 を装着する駆動軸 8 に、アクチュエータ 6 を構成する部材である第一永久磁石 9 及び第二永久磁石 12 を直接取り付けられているので、従来の電動ハブラシのようにギア、カム等が不要となり、より高速に駆動軸 8 及びブラシ 1 を駆動することが出来る。

【0038】

第一磁気回路 6 a は、図 2、図 3 に記載されているように、第一永久磁石 9 と、当該第一永久磁石 9 とギャップを隔てて対向する第一固定子 10 と、第一固定子 10 に施される第一巻線 11 とを有している。

【0039】

第一永久磁石 9 は、2 個のリング磁石 9 a で構成され、各々のリング磁石 9 a は直径方向に着磁されている。そして、それらのリング磁石 9 a 同士は、その磁極が正反対となる状態、かつ、密着する状態で連結軸 8 b の外周に結合されている。

【0040】

第一固定子 10 は、E 型の形状であって 2 個備えられている。そして、かかる第一固定子 10 同士は、3 個のポールが前記第一永久磁石 9 を隔てて対向するように設置されている。また、各々の第一固定子 10 は、その中央のポールには導電性の第一巻線 11 が各々巻きつけられており、かかる第一巻線 11 に電流を流すことにより、第一固定子 10 は励磁されるようになっている。

【0041】

なお、アクチュエータ 6 の動作が停止している状態では、前記第一永久磁石 9 は、その磁力線が前記第一固定子 10 同士が対向している方向（図 2、図 3 では上下方向）を向くように設置されている。

【0042】

そして、第一巻線 11 に通電し、前記第一固定子 10 を励磁させることにより第一永久磁石 9 及び駆動軸 8 をその軸線方向（以下バス方向と称す。）に動かすことが可能となっている。

【0043】

第二磁気回路 6b は、図 2、図 4 に記載されているように、第二永久磁石 12 と、当該第二永久磁石 12 とギャップを隔てて対向する第二固定子 13 と、第二固定子 13 に施される第二巻線 14 とを有している。

【0044】

第二永久磁石 12 は、第一永久磁石 9 と同様、2 個のリング磁石 12a で構成されている。そして、連結軸 8b との結合状態についても、前記第一永久磁石 9 から駆動軸 8 の軸線周り方向（以下ローリング方向と称す。）に 90° ずれた位置に設置されている以外は、前記第一永久磁石 9 と同様の状態で設置されている。

【0045】

第二固定子 13 は、コの字型の形状であって 2 個備えられている。そして、かかる第二固定子 13 同士は、第二永久磁石 12 を隔てて対向するように設置されている。各々の第二固定子 13 は 2 個のポールを有し、そのポールには各々導電性の第二巻線 14 が巻きつけられており、かかる第二巻線 14 に電流を流すことにより、第二固定子 13 は励磁されるようになっている。

【0046】

なお、アクチュエータ 6 の動作が停止している状態では、前記第二永久磁石 12 は前記第一永久磁石 9 からローリング方向に 90° ずれた位置に設置されているため、前記リング磁石 12a の磁力線は、前記第二固定子 13 同士が対向する方向と直交する方向（図 2、図 4 では左右方向）に設置されている。

【0047】

そして、この第二巻線 14 に通電し、前記第二固定子 13 を励磁させることにより、第二永久磁石 12 及び駆動軸 8 をローリング方向に動かすことが可能となっている。

【0048】

図 1、図 2 に示すように、共振用コイルバネ 15、17 は、前記連結軸 8b に巻きつけられている。また、軸受 18 は、ケース 7 の内側端部に各々 1 個設けられており、駆動軸 8 をバス方向及びローリング方向に移動可能な状態で保持している。そして、一方の共振用コイルバネ 15 は、一方の軸受 18 と第一永久磁石 9 とを付勢し、他方の共振用コイルバネ 17 は、他方の軸受 18 と第二永久磁石 12 とを付勢している。

【0049】

以下に、この電動ハブラシの動作を示す。

【0050】

まず、制御部からの指令により、アクチュエータ 6 内にある第一巻線 11 及び第二巻線 14 に交流電流が流される。この交流電流の周波数及び位相（第一巻線 11 と第二巻線 14 とに電流を流すタイミング）はスイッチ、調節用つまみ等の調節部（図示せず）によって、その周波数及び位相を調節可能にしている。なお、例えば当該調節部は 4 個設けられ、第一巻線 11 と第二巻線 14 とが各々独立して調節可能で、かつ、周波数及び位相についても、各々独立して調節可能となっている。すなわち、計 4 つのパラメータについて調節が可能である。また、当該調節部の調節により、第一巻線 11 又は第二巻線 14 のみに電流を流すようにすることも可能となっている。

【0051】

そして、第一巻線 11 に電流が流れるタイミングに合わせて、第一固定子 10 は励磁され、この励磁される方向は、前記交流電流の極性（+、-）の変化に合わせて反転される。よって、第一永久磁石 9 及び駆動軸 8 はバス方向に往復運動する。

【0052】

また、第二巻線 14 についても、第一巻線 11 の場合と同様、前記交流電流が

流れるタイミングに合わせて第二固定子 13 が励磁されることにより、第二永久磁石 12 及び駆動軸 8 はローリング方向に往復する。

【0053】

よって、前記駆動軸 8 及びブラシ 1 は、アクチュエータ 6 が作動すると、第一永久磁石 9 及び第二永久磁石 12 の動作が合成された方向に運動する。

【0054】

なお、第一巻線 11 及び第二巻線 14 に通電するタイミングは、図には示していないが制御部で任意に設定される。また、前記交流電流の周波数と、第一巻線 11 と第二巻線 14 に電流を流すタイミング(位相)は任意に設定できるものである。

【0055】

以下、ブラシ 1 の運動につき、図 5 を用いて説明する。

【0056】

図 5 は、前記アクチュエータ 6 を作動させた場合であって、バス方向運動とローリング方向運動について周波数と位相とを各々設定した場合のブラシ 1 の動きの軌跡を表す。なお、本図では横軸をバス方向の運動のストロークを、縦方向をローリング方向のストローク(回転角)を表している。また、本実施形態においてはバス方向の周波数はすべて 250 Hz で作動している。

【0057】

動作①：図 5 の d)、e)、f) は、バス方向とローリング方向の周波数が等しくしてブラシ 1 の運動を行っている。この場合、必ず、1 周期でバス方向とローリング方向との運動が各々 1 往復行われる。よって、1 周期毎に歯頸部と歯間部とを確実に磨くことができ、確実に歯垢が除去できる。

【0058】

動作②：図 5 の j)、k)、l) は、ローリング方向の運動の周波数がバス方向の周波数の整数倍の場合の一例、すなわち、バス方向の二倍の周波数でローリング方向の運動がされている場合を示している。この場合、バス方向に一回往復運動するごとにローリング方向については整数倍、本例では二往復分歯間を磨くことができる。このため、特に歯間に付着した歯垢をより確実に除去する上で有

効である。

【0059】

動作③：図5のa)、b)、c)は、バス方向の運動の周波数がローリング方向の周波数の整数倍の場合の一例、すなわち、バス方向の運動が、ローリング方向の運動の二倍の周波数で行われている場合を示している。この場合、ローリング方向に一往復運動するごとにバス方向については整数倍、本例では二往復分歯頸部が磨ける。このため、歯頸部に付着した歯垢をより確実に除去する上で有効である。

【0060】

動作④：図5のg)、h)、i)は、バス方向の運動と、ローリング方向の運動との比が整数倍とならない場合の一例、すなわち、バス方向の1.5倍の周波数でローリング方向の運動がされている場合を示している。この場合、図示されているようにブラシ1の動きがランダムになり、特にブラシ1の当てる位置を意識しなくても、様々な角度から歯を磨くことになるため、磨き残しが発生しにくくなり、より確実に歯垢を除去することができる。

【0061】

なお、図5のa)、d)、g)、j)は、バス方向の運動とローリング方向の運動との位相が一致しており、ブラシ1の動きは、図示の通り初期位置（アクチュエータ6の動作が止まっているときにブラシ1が配置される位置）を集中的に通る運動となる。よって、特定の位置に集中的に付着した歯垢を除去することが可能となる。

【0062】

また、図5のb)、e)、h)、k)は、バス方向の運動とローリング方向の運動との位相が $\pi/4$ がずれており、ブラシ1の動きは、図示の通り初期位置（アクチュエータ6の動作が止まっているときにブラシ1が配置される位置）を通らない運動となる。よって、上記のように位相がずれていない場合と動作を切り替えることにより、ブラシ1をより多様な軌跡で動作させることが可能となり、磨き残しが発生しにくくなり、より確実に歯垢を除去することが可能となる。なお、かかる効果は、前記位相のずれが $\pi/2$ 以外であれば得ることができる。

【0063】

ブラシ1が歯茎に当接する可能性を軽減させる点からは、バス方向の往復運動は、その振幅が4mm以下であるほうが好ましい。また、かかる理由から、ローリング方向の往復運動は、その回転角度が 20° 以下であるほうが好ましい。

【0064】

上述のような電動ハブラシを用いると、第一磁気回路6aの第一巻線11及び第二磁気回路6bの第2の巻線12に通電するタイミング、すなわち周波数に合わせてブラシ1及び駆動軸8を駆動することを可能となる。すなわち、従来のようにギア、カム等のような機械要素を介在させて作動させる場合と比較して、短い周期でブラシ1及び駆動軸8の往復運動をさせることができる。例えば、従来技術のように、ギア、カム等を用いた場合であると、往復運動可能な周波数は100Hz程度が上限であるが、本実施形態の構造によれば、少なくとも100Hz以上で往復運動が可能となる。よって、本実施形態の構造によれば、ブラシ1及び駆動軸8をより高速に運動することが可能となり、歯垢除去効果をより向上させることが可能となる。

【0065】

さらに、駆動軸8及びブラシ1を駆動させる周波数を上げると、それに伴いバス方向及びローリング方向の往復運動の振幅が小さくなる。よって、ブラシ1が歯茎に当接する可能性が軽減する。また、かかる周波数を上げると、ブラシ1と歯との摩擦が低下するため、強い刺激を与えずに歯を磨くことが可能となる。

【0066】

よって、前記周波数を適切な値に設定することにより、優しい刺激で歯を磨きつつも高い歯垢除去効果を発揮することが可能となる。

【0067】

なお、かかる効果を発揮する上においては、バス方向の周波数は100Hz～350Hzに設定することが好ましい。

【0068】

また、駆動軸8は、バス方向に往復運動させる第一磁気回路6aのみならず、ローリング方向に往復運動させる第二磁気回路6bをも備えているため、駆動軸

8 及びブラシ 1 は、従来のようにバス方向のみの運動に限定されることなく、ローリング方向にも運動され、より多方向に移動可能となる。よって、ブラシ 1 は様々な角度から歯を磨くことになるため、磨き残しが発生しにくくなり、歯垢除去効果を確実に向上させることが可能となる。

【0069】

さらに、第一巻線 11 及び第二巻線 14 に流される電流の周波数及び位相はスイッチ、調節用つまみ等の調節部によって、その周波数及び位相を調節可能である。すなわち、駆動軸 8 及びブラシ 1 は、前記調節部によってバス方向及びローリング方向の周波数及び位相を適宜調節することが可能である。よって、駆動軸 8 及びブラシ 1 は、様々な軌跡を動作させることが出来、歯垢の付着状態に応じて適宜動作状況を設定することより、歯垢除去効果をより向上させることができる。

【0070】

その他実施形態

1) 第一永久磁石 9 と第二永久磁石 12 とは、連結軸 8b で連結する代わりにコイルバネを用いてもよい。この場合、特にバス方向に移動する際、軸受 18 及びケース 7 にかかる応力を軽減することが出来、本体 2 に振動が伝達することが軽減されるため、この電動ハブラシを手で保持する際により快適に行うことが可能となる。

【0071】

2) 第一巻線 11 及び第二巻線 14 に流す電流は、オン、オフを繰り返す状態とする代わりに交流電流を流し、第一固定子 10 及び第二固定子 13 が磁化される方向を周期的に切り替えるようにしてもよい。

【0072】

3) アクチュエータ 6 の運動については、必ずしもバス方向運動とローリング方向運動については、前記の周波数と位相に限定されることなく、任意に設定することが可能である。

【0073】

4) 第一巻線 11 及び第二巻線 14 には、必ずしも同時に電流を流す必要は

なく、いずれか一方のみでもよい。すなわち、駆動軸 8 及びブラシ 1 は、バス方向、又は、ローリング方向のみに運動するように制御部 4 で制御してもよい。

【0074】

5) 一方の共振用コイルバネ 15 を、軸受 18 と第一永久磁石 9 とを連結するように設置し、他方の共振用コイルバネ 17 を、第二永久磁石 12 と第二永久磁石 12 とを連結するように設置してもよい。この場合、第一巻線 11 に電流を流し、第一永久磁石 9 をバス方向に移動させることで共振用コイルバネ 15 を弾性変形させ、かかる電流をオフすることにより、コイルバネ 15 の復元力を利用してかかる変形前の状態へ戻す。すなわち、第一巻線 11 に流す電流につき、オン、オフを繰り返すことにより第一永久磁石 9 をバス方向に往復運動させることになる。また、第二永久磁石 12 についても、前記の場合と同様、第二巻線 14 に流す電流につき、オン、オフを繰り返すことによりローリング方向に往復運動させることになる。

【0075】

6) 調節部において、各パラメータについてすべて独立して調節可能とする必要はなく、複数のパラメータを統合して一つのパラメータで調節させることも可能である。

【0076】

7) 調節部を設けない構成にしてもよい。この場合、予め設定している周波数及び位相で、第一巻線 11 と第二巻線 14 に電流を流すことになる。

【0077】

【発明の効果】

請求項 1 及び 2 の発明の電動ハブラシにおいては、ブラシを駆動させるアクチュエータには、ブラシを装着する駆動軸と、前記駆動軸を軸線方向に往復運動させる第一磁気回路と、前記駆動軸を軸線周り方向に往復運動させる第二磁気回路とが備えられ、前記第一磁気回路及び第二磁気回路は、直接的に前記駆動軸の運動をさせることが出来るため、前記ブラシ及び駆動軸は高速運動が可能となる。また、前記ブラシ及び駆動軸は軸線方向のみならず軸線周りにも運動させることが出来るため、多方向に移動可能である。よって、歯垢除去効果を向上させるこ

とが可能となる。

【0078】

請求項3の発明は、前記電動ハブラシにおいて、前記軸線方向の往復運動と前記軸線周りの往復運動における周波数の比率及び／又は位相を調節可能とするため、前記駆動軸及びブラシを様々な軌跡を描いて動作するように調節することが可能となる。よって、歯垢の付着状態に応じて、適切な動作状況に適宜調整することが可能となり、より確実に歯垢を除去することができる。

【0079】

請求項4の発明は、ブラシの軸線方向の往復運動の周波数と、軸線周り方向の往復運動の周波数とが一致しているため、必ず、1周期で軸線方向と軸線周り方向との運動が各々1往復行われる。よって、1周期毎に歯頸部と歯間部とを確実に磨くことができ、確実に歯垢が除去できる。

【0080】

請求項5の発明は、ブラシの軸線方向の二倍以上の整数倍の周波数で、軸線周り方向の往復運動がなされるため、軸線方向に一回往復運動するごとに軸線周り方向には二往復分歯間を磨くことができ、特に歯間に付着した歯垢をより確実に除去する上で有効である。

【0081】

請求項6の発明は、ブラシの軸線周り方向の二倍以上の整数倍の周波数で、軸線方向の往復運動がなされるため、ローリング方向に一往復運動するごとに二往復分歯頸部が磨け、歯頸部に付着した歯垢をより確実に除去する上で有効である。

【0082】

請求項7の発明は、ブラシの軸線方向の往復運動の周波数と、軸線周り方向の往復運動の周波数との比が整数倍でないため、ブラシの動きがランダムになり、特にブラシの当てる位置を意識しなくても、様々な角度から歯を磨くことが出来る。よって、磨き残しが発生しにくくなり、より確実に歯垢を除去することができる。

【0083】

請求項 8 の発明は、ブラシの軸線方向の往復運動と、軸線周り方向の往復運動との位相が一致しているため、ブラシの動きは、特定の位置を集中的に通る運動となる。よって、特定の位置に集中的に付着した歯垢を除去することが可能となる。

【0084】

さらに、請求項 9 に記載のような、ブラシの軸線方向の往復運動と、軸線周り方向の往復運動との位相が一致しない状態にも調節可能とすることにより、ブラシをより多様な軌跡で動作させることが出来るため、磨き残りが発生しにくくなり、より確実に歯垢を除去することができる。

【0085】

請求項 10 の発明は、前記第一磁気回路と第二磁気回路とが、各々独立して所定の周波数及び位相に励磁されるため、歯垢の付着状態に応じて、適切な動作状況に適宜調節することが可能となり、より確実に歯垢を除去することができる。

【0086】

請求項 11 の発明は、ブラシの軸線方向の往復運動の振幅が 4 mm 以下であるため、ブラシが歯茎に当接する可能性が軽減し、歯茎に優しい電動ハブラシにすることができる。

【0087】

請求項 12 の発明は、請求項 1 ～ 11 記載の電動ハブラシにおいて、ブラシの軸線方向の往復運動の周波数が 100 Hz ～ 350 Hz であるため、優しい刺激で歯を磨きつつも高い歯垢除去効果を発揮することができる。

【0088】

請求項 13 の発明は、請求項 1 ～ 12 記載の電動ハブラシにおいて、ブラシの軸線周り方向の往復角度が 20° 以下であるため、ブラシが歯茎に当接する可能性が軽減し、歯茎に優しい電動ハブラシにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態にかかる電動ハブラシ全体の一部断面図である。

【図 2】

本発明の実施形態にかかるアクチュエータの磁気回路部分の斜視図である。

【図 3】

本発明の実施形態にかかるアクチュエータの第一磁気回路部分の斜視図である

。

【図 4】

本発明の実施形態にかかるアクチュエータの第二磁気回路部分の斜視図である

。

【図 5】

本発明の実施形態にかかる駆動軸及びブラシの動作の軌跡を示した図である。

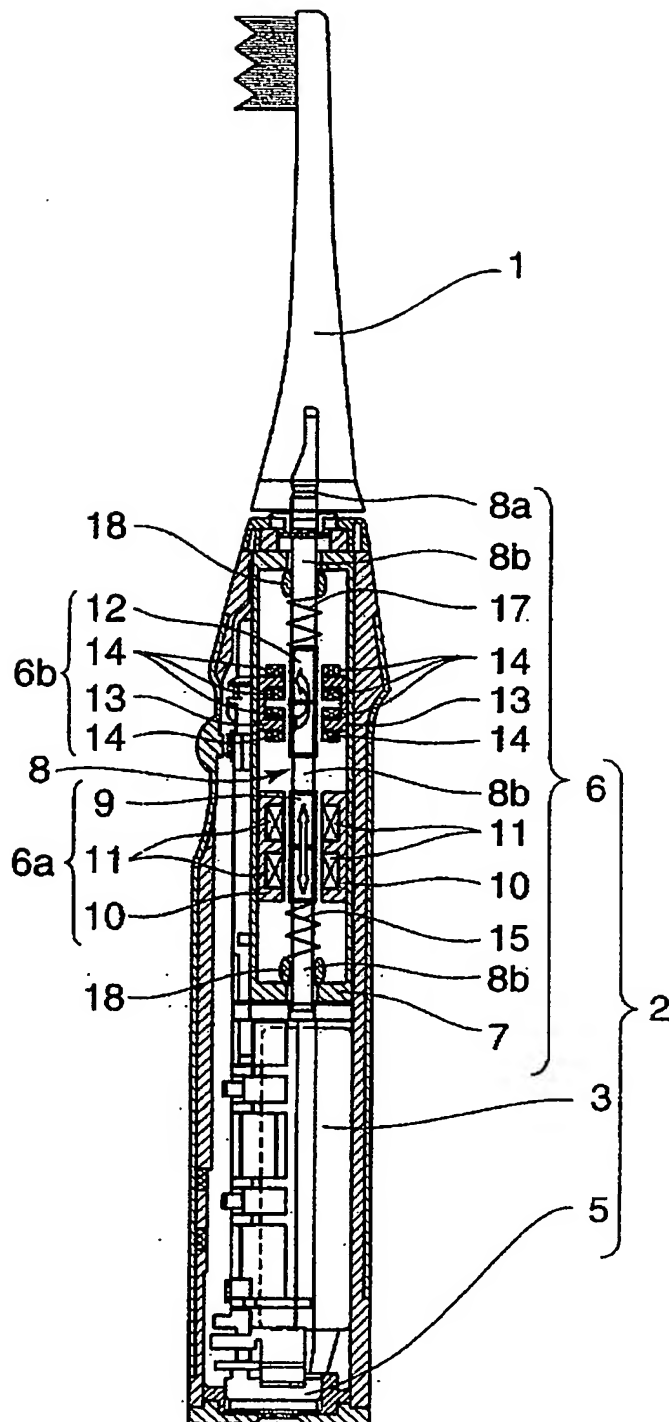
【符号の説明】

- 1 ブラシ
- 2 本体
- 6 アクチュエータ
- 6 a 第一磁気回路
- 6 b 第二磁気回路
- 8 駆動軸

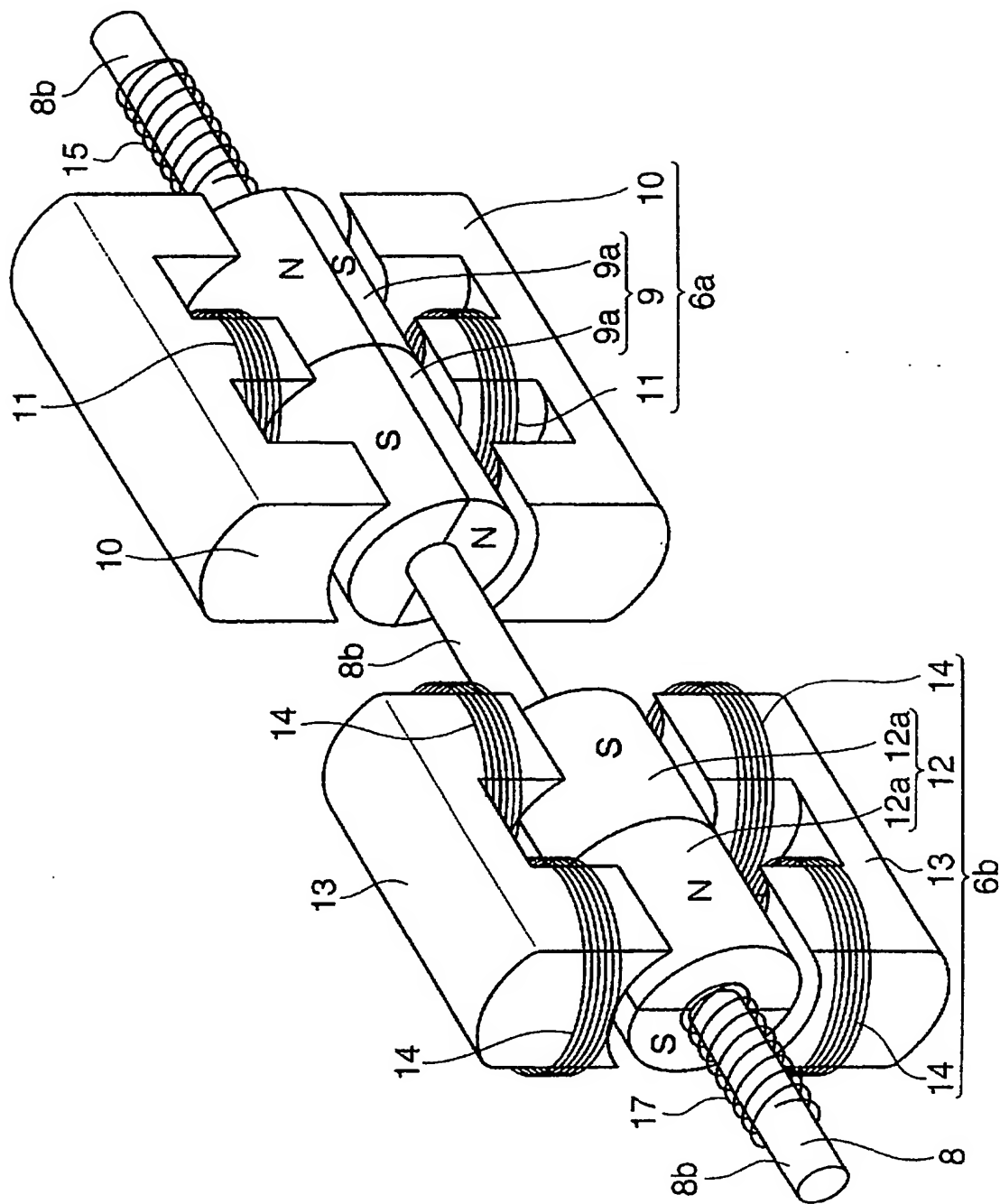
【書類名】

図面

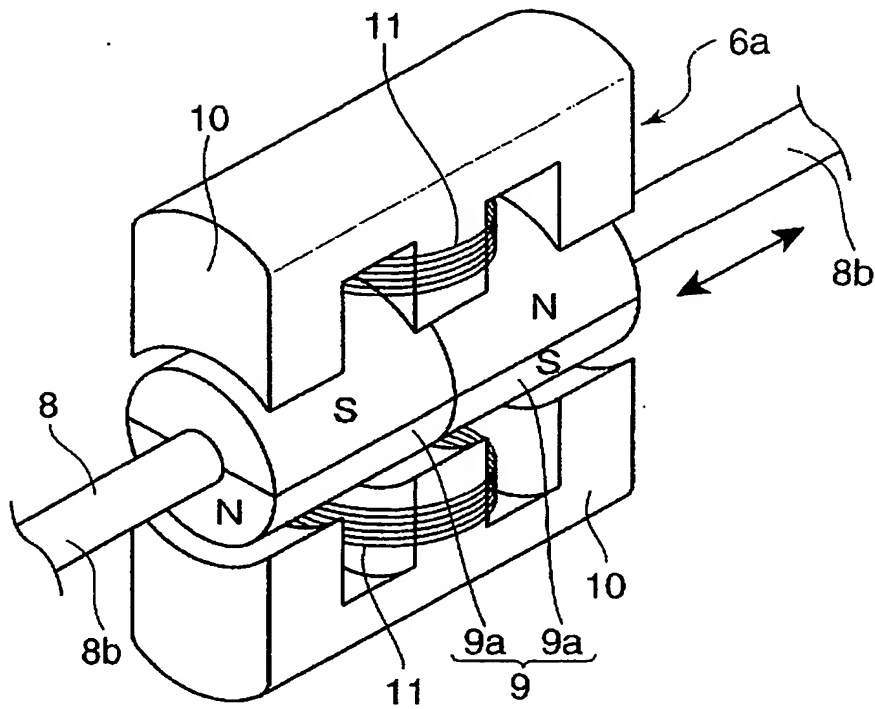
【図 1】



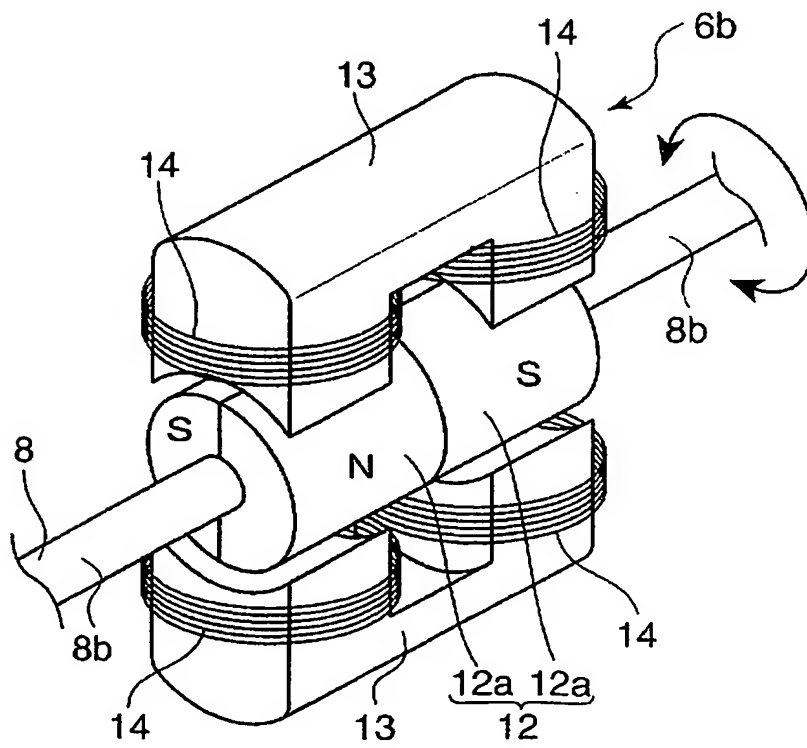
【図 2】



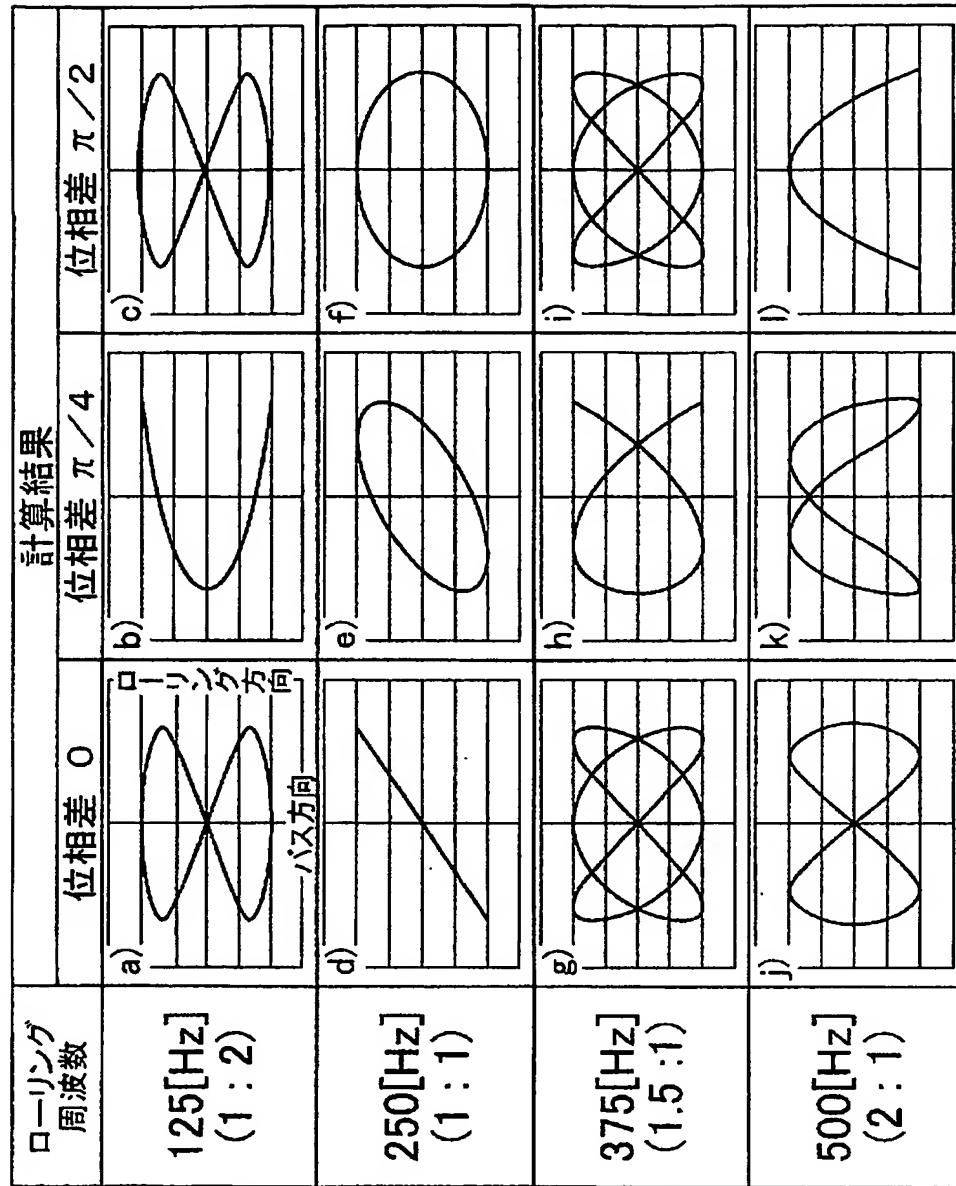
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

【解決手段】 ブラシ 1 と、ブラシ 1 を駆動するアクチュエータ 6 を有する本体 2 とを具備した電動ハブラシであって、アクチュエータ 6 には、ブラシ 1 を装着する駆動軸 8 と、前記駆動軸 8 を軸線方向に往復運動させる第一磁気回路 6 a と、前記駆動軸を軸線周り方向に往復運動させる第二磁気回路 6 b とを備え、第一磁気回路 6 a 及び第二磁気回路 6 b は、直接的に駆動軸 8 の運動をさせる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 4 1 7 2 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 3 2]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地

氏 名

松下電工株式会社